



## CHEMICAL COMPOSITION OF ANTIOXIDANT AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF FRAGRANTE ROOT ESSENTIAL OILS (*Vetiveria zizanoides* L.)

Diki Prayugo Wibowo, Diah Lia Aulifa

Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Indonesia

Corresponding author: Diki Prayugo Wibowo ([diki1310@gmail.com](mailto:diki1310@gmail.com))

### ARTICLE HISTORY

Received: 15 Mei 2019

Revised: 10 Juni 2019

Accepted: 16 Juli 2019

### Abstract

This study aims to identify components of compounds and determine the antioxidant, antimicrobial activity of *Vetiveria zizanoides* essential oil. Essential oils obtained by means of steam distillation were analyzed using gas chromatography - mass spectrometry (GC-MS), antioxidant activity determined by the DPPH method and antibacterial activity determined by the method of microdilution. The results of gas chromatography analysis - mass spectrometry (GC-MS) revealed the presence of 43 compounds with the main content, namely Sikloisolongifolena (8,27%), 6-Isopropenil-4,8A-dimetil-3,5,6,7,8,8A-hexahidrol-1H-Naf (7,20%), Delta cadinena (6,29%), Aromedenedradiene (5,98%) dan Alfa amorpena (5,45%). Antioxidant activity showed that essential oils had antioxidant activity with IC<sub>50</sub> 0.515 µg. mL<sup>-1</sup>. Antibacterial activity showed against Gram positive and Gram negative bacteria with a minimum inhibitory concentration of essential oils ranging from 62, 50 µg. mL<sup>-1</sup> to 4000 µg. mL<sup>-1</sup>. The essential oil content of vetiver plants is recommended for antioxidant and antibacterial activity

**Key words:** Antioxidants, antibacterial, chemical composition, vetiver (*Vetiveria zizanoides*)

## KOMPOSISI KIMIA, AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI MINYAK ATSIRI AKAR WANGI (*Vetiveria zizanoides* L)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komponen senyawa dan mengetahui aktivitas antioksidan, antimikroba minyak atsiri Akar wangi (*Vetiveria zizanoides* L). Minyak atsiri diperoleh dengan cara destilasi uap air dianalisis menggunakan kromatografi gas-spektrometri massa (KG-SM), aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode DPPH serta aktivitas antibakteri ditentukan dengan metode mikrodilusi. Hasil analisis kromatografi gas-spektrometri massa (KG-SM) menunjukkan adanya 43 senyawa dengan kandungan utama yaitu sikloisolongifolena (8,27%), 6-Isopropenil-4,8A-Dimetil-3,5,6,7,8,8A-Hexahidrol-1H-Naf (7,20%), delta cadinena (6,29%), aromedenedradiene (5,98%) dan alfa amorpena (5,45%).

Aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa minyak atsiri memiliki aktivitas antioksidan dengan  $IC_{50}$  0,515  $\mu\text{g. mL}^{-1}$ . Aktivitas antibakteri menunjukkan aktivitas terhadap bakteri uji Gram positif dan bakteri Gram negatif dengan konsentrasi hambat minimum minyak atsiri berkisar dari 62, 50  $\mu\text{g. mL}^{-1}$  hingga 4000  $\mu\text{g. mL}^{-1}$ . Kandungan minyak atsiri dari tanaman akar wangi direkomendasikan untuk aktivitas antioksidan dan antibakteri.

**Kata kunci:** Antioksidan, antibakteri, komposisi kimia, akar wangi (*Vetiveria zizanioides*)

---

## Pendahuluan

Minyak akar wangi sangat potensial digunakan sebagai insektisida. Ekstrak akar wangi memiliki fungsi sebagai penolak dan bersifat toksik terhadap semut dan kecoa (Chahal, Bhardwaj, Kaushal, & Sandhu, 2015), (Lailatul, Kadarohman, & Eko, 2010), (Danh, Mammucari, Truong, & Foster, 2009).

Dalam beberapa tahun terakhir penelitian terhadap minyak atsiri mengalami peningkatan, hal ini disebabkan karena minyak atsiri mempunyai multifungsi terhadap aktivitas biologi diantaranya sebagai aditif makanan dan/atau wewangian, termasuk antibakteri, antijamur, antioksidan, dan antiinflamasi. Sifat farmakologis dari minyak atsiri menjadi fokus yang menarik baik bagi akademisi dan industri farmasi.

Salah satu tanaman yang banyak digunakan dalam kosmetik, wewangian dan industri makanan serta memiliki aplikasi potensial dalam farmasi industri adalah akar wangi (*Vetiveria zizanioides* L.)

Akar wangi berasal dari India, merupakan rumput yang tinggi, berumbai, beraroma, batang lurus, daun sempit panjang dengan akar yang berlimpah. Sejak zaman dahulu, rumput akar wangi telah digunakan sebagai bahan pengharum dan dalam pengobatan tradisional karena akarnya mengandung minyak atsiri yang memiliki peran biologis.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa akar wangi memiliki beberapa khasiat biologis, seperti antijamur (Dwivedi et al., 2013), antioksidan, antikanker, antimikroba (Soni & Dahiya, 2015) (Dos Santos et al., 2014), epilepsi, demam, gigitan kalajengking, gigitan ular, sakit kepala (Pareek & Kumar, 2011) dan aktivitas anti-inflamasi. Minyak akar wangi juga dapat digunakan untuk perawatan pasien dengan perilaku terkait demensia untuk meningkatkan kewaspadaan mental dan fungsi kognitif. Sifat yang dimiliki ini membuat ekstrak akar wangi menjadi kandidat yang menjanjikan untuk aplikasi dalam industri farmasi. Selain itu, Akar wangi juga bisa digunakan dalam produk makanan sebagai agen pengaroma dan dalam beberapa minuman.

Akar wangi di isolasi menggunakan alat destilasi uap dan air selama 3 jam. Minyak atsiri yang dihasilkan kemudian disimpan pada suhu 4°C sampai digunakan untuk analisis menggunakan KG-SM.

Metode yang digunakan untuk penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH. Pengenceran terhadap ekstrak metanol menghasilkan deret konsentrasi yang berbeda yang kemudian masing-masing konsentrasi dicampur dengan volume larutan metanol DPPH dengan volume yang

sama (0,004% b/v). Setelah 30 menit masa inkubasi pada suhu kamar, absorbansi dibaca pada panjang gelombang  $\lambda$  517 nm. Penghambatan radikal bebas oleh DPPH dalam persen (P %) dihitung dengan cara sebagai berikut: % Penghambatan =  $(AC - AS / AC) \times 100$  Dimana AC adalah absorbansi reaksi kontrol (mengandung volume larutan DPPH dan metanol yang sama tanpa sampel), dan AS adalah absorbansi sampel (minyak esensial dan standar).

Aktivitas antimikroba Aktivitas antibakteri minyak atsiri dievaluasi dengan menggunakan metode mikrodilusi dan diuji terhadap 6 bakteri. Empat bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus aureus* ATCC6538, *Bacillus subtilis* ATCC6633, *Bacillus cereus* ATCC11778 dan MRSA. Dua bakteri gram negatif yaitu *Pseudomonas aeruginosa* ATCC9027, dan *Escherichia coli* ATCC8939. Bakteri ini diperoleh dari laboratorium mikrobiologi Institut Teknologi Bandung, Indonesia, dan semua strain dikultur pada suhu 37°C pada media Mueller-Hinton Agar.

## Hasil dan Pembahasan

### Komposisi Kimia Minyak atsiri

Hasil dari Kromatografi Gas- Spektra Massa dapat diidentifikasi dan dikuantifikasi sebanyak 43 komponen kimia yang berada dalam minyak atsiri akar wangi. Konstituen utama dari minyak atsiri akar wangi adalah adalah Sikloisolongifolena (8,27%), 6-Isopropenil-4,8A-dimetil-3,5,6,7,8,8A-hexahidrol-1H-naf (7,2%), Delta-kadinena (6,29%), 1(10),4-Aromenedradiene (5,98%), Alpha-amorpena (5,45%), 2-(4A,8-Dimetil-2,3,4,4A,5,6-heksahidro-naftalena-2-YL) (4,51%) %, 4,4-Dimetil-3-(3-metil-3-buten-1-yliden) -2-metilidenbisiklo [4.1.0] heptana (4,05%), Kadinena (3,72%), 3,5,7-Trimetil-2,4,6,8 undekatetraena (3,54%), Delta-kadinena (2,61%), Gama-selinena (2,45%), Alfa-gurjunena (2,21 %) dan komponen kecil lainnya. (Tabel 1)

**Tabel 1.** Hasil analisis komposisi kimia minyak atsiri Akar wangi

No	Komponen Kimia	%
1	Trisiklo[4.1.0.0(2,4)]Okta-5-en, 3,3,5,6,8,8-Heksametil-	2,19
2	1H-3a,7-Metanoazulen, 2,3,4,7,8,8a-heksahidro-3,6,8,8-tetrametil	0,54
3	2-Metil-5-etilpiridin	0,42
4	3,5,7-trimetil-2E,4E,6E,8E-undekatetraena	3,54
5	alfa-Kamigrena	0,43
6	Naftalen, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-oktahidro-7-metil-4-metilen-1-(1-metiletil)	0,48
7	gama-Kadinen	0,56
8	Benzen, 1,2,4,5-Tetraetil	1,56
9	gama-Selinena	2,45
10	5-(7A-Isopropenil-4,5-Dimetil-Oktahidro-Inden-4)-3-Metil	1,6
11	Ar-Kurkumin	1,63
12	L-Prolin, 1-Glisil	2,01

13	Alpha-Amorpena	5,45
14	Delta-Cadinena	6,29
15	1,2,4-Meteno-1H-inden, oktahidro-1,7a-dimetil-5-(1-metiletil)	1,57
16	Bisiklo[4.4.0]Dek-1-en, 2-Isopropil-5-Metil-9-Metilen	0,9
17	1(10),4-aromedenedradiena	1,56
18	Delta-Cadinena	2,61
19	Isolongifolen, 4,5-Dehidro	1,94
20	Longifolen-V1	0,7
21	Kadinena	3,72
22	1(10),4-aromedenedradiene	5,98
23	Alfa-Gurjunena	2,21
24	Kalakoren	2,09
25	Solongifolen, 4,5-Dehidro	1,41
26	Sikloisolongifolena	8,27
27	4,4-Dimetil-3-(3-metil-3-butena-1-yliden)-2-metilidenbisiklo[4.1.0]heptana	4,05
28	Antrasen, 1,2,3,4,5,6,7,8-Oktahidro -1-metil	1
29	1-(1,3-Dimetil-Buta-1,3-Dienil)-3,7,7-Trimetil-2-Oksa-Bisiklo	1,15
30	Solongifolena	1,46
31	Tetralin, 8-Isopropil-2,5-Dimetil	0,97
32	Oplopanoil asetat	1,02
33	Delta-Kadinena	0,44
34	Valerenal	1,56
35	Longiverbenon (Vulgaron B)	0,68
36	Beta-Patkoulena	1,11
37	Kadinena	1,04
38	4,5-Dehidro-isolongifolena	1,02
39	6-Isopropenil-4,8A-Dimetil-3,5,6,7,8,8A-Hexahidrol-1H-Naf	7,2
40	Aristolona	1,46
41	1,4-Benzenadipropanol	0,22
42	2-(4A,8-Dimetil-2,3,4,4A,5,6-Heksahidro-Naftalena-2-YL)-Prop	4,51
43	7-Sikloheksil	0,58

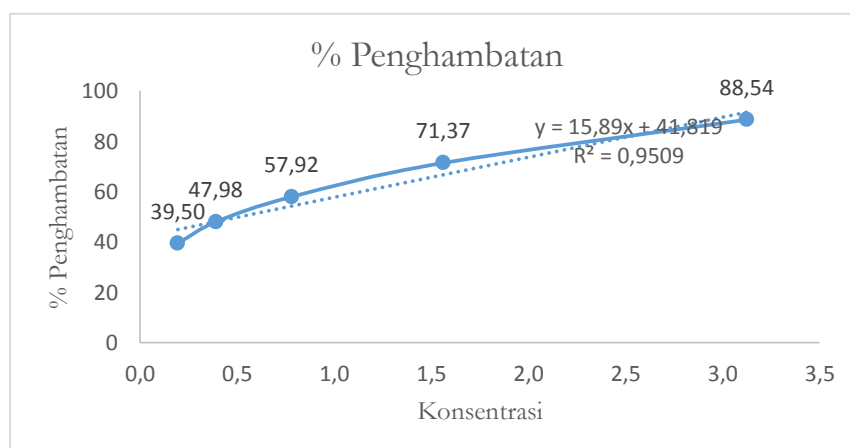
Metode yang digunakan saat ini untuk ekstraksi minyak akar wangi adalah hidrodistilasi, distilasi uap dan ekstraksi pelarut. Namun, destilasi hidro dan uap memiliki beberapa kelemahan, seperti sebagai ekstraksi minyak atsiri dari bahan tanaman yang tidak lengkap, suhu operasi yang tinggi dengan gangguan akibat komponen labil termal, promosi reaksi hidrasi konstituen kimia, dan memerlukan proses pasca ekstraksi buang air. Ekstraksi pelarut mengatasi kelemahan distilasi, tetapi memiliki kelemahan utama residu pelarut dalam ekstrak.

Dari penelitian sebelumnya dilaporkan bahwa kandungan kimia *Vetiveria zizanoides* terdiri dari 49 komponen (Chahal et al., 2015), Minyak atsiri adalah produk dari metabolit sekunder tanaman. Kandungan kimia dari profil minyak atsiri cenderung menunjukkan bahan kimia yang berbeda, disebabkan karena faktor ekologis, kondisi geografis, usia dan waktu panen, perbedaan dalam sifat kimia akan berdampak pada aktivitas biologis untuk menghasilkan aktivitas biologis yang seragam. Kemudian analisis komponen utama dapat digunakan sebagai alternatif sebagai dasar untuk menentukan kualitas minyak atsiri. Kandungan utama minyak atsiri *Vetiveria zizanoides* adalah  $\beta$ -vetivenena, khusimol, vetiselinol, isovalencenol, vetivenicacid,  $\alpha$ -vetivone and  $\beta$ -vetivone (Dos Santos et al., 2014)

### Aktivitas Antioksidan

**Tabel 2.** Hasil % Inhibisi dan  $IC_{50}$  berbagai konsentrasi Minyak atsiri akar wangi

Konsentrasi	Absorbansi	%Penghambatan	$IC_{50}$
0,195	0,304	39,496	0,515
0,391	0,262	47,979	
0,781	0,212	57,919	
1,563	0,144	71,372	
3,125	0,058	88,535	



**Gambar 1.** Grafik Persamaan regresi linier % Inhibisi berbagai konsentrasi minyak atsiri

Metode DPPH merupakan cara yang mudah dan cepat untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan. DPPH radikal bebas yang stabil umumnya digunakan untuk menentukan kemampuan suatu senyawa untuk mengais radikal bebas. Metode ini didasarkan pada pengurangan larutan metanol DPPH dengan adanya molekul donor hidrogen. Pengurangan DPPH dipantau dengan pengukuran penyerapan

pada 517 nm. Minyak atsiri akar wangi menunjukkan kemampuan antioksidan untuk mengurangi DPPH pada  $IC_{50}$  0,515  $\mu\text{g.mL}^{-1}$ . Potensi antioksidan dari ekstrak juga dibandingkan dengan asam askorbat sebagai senyawa referensi dengan kapasitas yang diketahui untuk menangkal radikal bebas. dimana nilai  $IC_{50}$  dinyatakan sangat kuat bila  $<50 \mu\text{g/mL}$ , 50-100  $\mu\text{g/mL}$  dinyatakan kuat, 101-150  $\mu\text{g/mL}$  dinyatakan sedang dan dikatakan lemah bila nilai  $IC_{50} >150 \mu\text{g/mL}$  Telah dilaporkan juga pada penelitian sebelumnya bahwa Akar wangi memiliki aktivitas antioksidan (Kaur, Rana, Tiwari, Sharma, & Kumar, 2011).

### Aktivitas Antibakteri

**Tabel 3.** Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) minyak atsiri Akar wangi

Minyak atsiri	Daya Hambat	<i>E Coli</i>	<i>P aeruginosa</i>	<i>B cereus</i>	<i>B subtilis</i>	<i>S aureus</i>	MRSA
Akar Wangi	KHM ( $\mu\text{g.mL}^{-1}$ )	2000	4000	62,5	>4000	>4000	>4000
	KBM ( $\mu\text{g.mL}^{-1}$ )	2000	>4000	500	>4000	>4000	>4000
Amoxicillin	KHM ( $\mu\text{g.mL}^{-1}$ )	10	>4000	1000	500	1000	1000
	KBM ( $\mu\text{g.mL}^{-1}$ )	10	>4000	1000	500	1000	1000

Uji aktivitas antibakteri minyak atsiri dengan menggunakan metode mikrodilusi menunjukan bahwa minyak atsiri Akar wangi memiliki aktivitas terhadap bakteri uji *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus cereus* pada rentang KHM 62,5 – 4000  $\mu\text{g.mL}^{-1}$  sedangkan pada bakteri *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* dan MRSA memiliki aktivitas diatas 4000  $\mu\text{g.mL}^{-1}$ . Nilai KHM terendah adalah 62,5  $\mu\text{g.mL}^{-1}$  terhadap bakteri *Bacillus cereus*.

Minyak atsiri menjadi perhatian dalam penelitian berbagai aktivitasnya antara bioaktivitas antioksidan dan antibakteri. Dilaporkan bahwa minyak atsiri memiliki aktivitas antimikroba (Liang et al., 2016)(Dahmane et al., 2017). Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dimana minyak atsiri akar wangi mempunyai aktivitas antimikroba (Dos Santos et al., 2014)(Soni & Dahiya, 2015), antimikrobakteri (Dwivedi et al., 2013), antibakteri terhadap *M. msegmatis* dengan KHM 62,5  $\text{mg.mL}^{-1}$  dan *E.coli* dengan KHM 0,5  $\text{mg.mL}^{-1}$  (Luqman, Srivastava, Darokar, & Khanuja, 2005) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* mempunyai KHM 1,628  $\mu\text{g.mL}^{-1}$  (Nantachit, Bunchoo, Khantava, & Khamvan, 2010).

### Penutup

Dalam penelitian ini dilaporkan, komposisi kimia, antioksidan dan aktivitas antibakteri dari minyak atsiri dari akar wangi (*Vetiveria zizanoides* L). 43 senyawa diidentifikasi dan diukur dari minyak atsiri akar wangi. Dan minyak atsiri menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat dengan  $IC_{50}$  0,515  $\mu\text{g.mL}^{-1}$  dan aktivitas antibakteri sangat baik terhadap *Bacillus cereus* dan mempunyai KHM pada nilai 62,5  $\mu\text{g.mL}^{-1}$ , *Escherichia coli* pada KHM 2000  $\mu\text{g.mL}^{-1}$  dan *Pseudomonas aeruginosa* pada KHM 4000  $\mu\text{g.mL}^{-1}$ . Hasil ini menguatkan bahwa minyak atsiri Akar wangi dapat digunakan dalam pencegahan penyakit yang disebabkan radikal bebas dan pengobatan beberapa penyakit terutama yang di



sebabkan oleh bakteri *Bacillus cereus*. Untuk mengetahui aktivitas potensial lainnya diperlukan penelitian lebih lanjut.

### Daftar Pustaka

1. Chahal, K. K., Bhardwaj, U., Kaushal, S., & Sandhu, A. K. (2015). Chemical composition and biological properties of *Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty syn. *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash-a review. *Indian Journal of Natural Products and Resources*, 6(4), 251–260.
2. Dahmane, D., Dob, T., Krmat, S., Nouasri, A., Metidji, H., & Ksouri, A. (2017). Chemical composition, antioxidant and antibacterial activities of the essential oils of medicinal plant *Ammodaucus leucotrichus* from Algeria. *Journal of Essential Oil Research*, 29(1), 48–55. <https://doi.org/10.1080/10412905.2016.1201015>
3. Danh, L. T., Mammucari, R., Truong, P., & Foster, N. (2009). Response surface method applied to supercritical carbon dioxide extraction of *Vetiveria zizanioides* essential oil. *Chemical Engineering Journal*, 155(3), 617–626. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2009.08.016>
4. Dos Santos, D. S., Oberger, J. V., Niero, R., Wagner, T., Delle Monache, F., Cruz, A. B., ... Filho, V. C. (2014). Seasonal phytochemical study and antimicrobial potential of *Vetiveria zizanioides* roots. *Acta Pharmaceutica*, 64(4), 495–501. <https://doi.org/10.2478/acph-2014-0040>
5. Dwivedi, G. R., Gupta, S., Roy, S., Kalani, K., Pal, A., Thakur, J. P., ... Srivastava, S. K. (2013). Tricyclic sesquiterpenes from *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash as antimycobacterial agents. *Chemical Biology and Drug Design*, 82(5), 587–594. <https://doi.org/10.1111/cbdd.12188>
6. Kaur, A., Rana, A. C., Tiwari, V., Sharma, R., & Kumar, S. (2011). Review on Ethanomedicinal and Pharmacological Properties of *Ficus religiosa*, 01(08), 6–11.
7. Lailatul, K. L., Kadarohman, A., & Eko, R. (2010). Efektivitas biolarvasida ekstrak etanol limbah penyulingan minyak akar wangi ( *Vetiveria zizanioides* ) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* , *Culex* sp ., dan *Anopheles sundanicus*. *Jurnal Sains Dan Teknologi Kimia*, 1(1), 59–65.
8. Liang, S., Wei, Q., Xue, J., Sun, Y., Chen, Z., Kuang, H., & Wang, Q. (2016). Chemical composition and biological activities of essential oil from *Filifolium sibiricum* (L.) Kitam. *Natural Product Research*, 30(24), 2861–2863. <https://doi.org/10.1080/14786419.2016.1188098>
9. Luqman, S., Srivastava, S., Darokar, M. P., & Khanuja, S. P. S. (2005). Detection of antibacterial activity in spent roots of two genotypes of aromatic grass *Vetiveria zizanioides*. *Pharmaceutical Biology*, 43(8), 732–736. <https://doi.org/10.1080/13880200500387471>
10. Nantachit, K., Bunchoo, M., Khantava, B., & Khamvan, C. (2010). Antimicrobial Activity of Alkaloid from Roots of *Vetiveria zizanioides* (L.) Nash ex Small. *Thai Pharmaceutical and Health Science Journal*, 5(2), 99–102.
11. Pareek, A., & Kumar, A. (2011). Ethnobotanical and Pharmaceutical Uses of *Vetiveria Zizanioides* ( Linn ) Nash : a Medicinal Plant of Rajasthan. *Ijpr.Com*, 3, 12–18.
12. Soni, A., & Dahiya, P. (2015). Screening of phytochemicals and antimicrobial potential of extracts of vetiver *zizanioides* and *Phragmites karka* against clinical isolates. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 7(1), 22–24. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2041.5203>